

# 智慧视觉产业现状分析与发展建议

魏江，应震洲，刘洋

**【摘要】**过去 20 多年来，我国智慧视觉产业整体水平正从并跑转向领跑，市场份额全球第一，这得益于我国智慧视觉产业发展的市场优势和制度优势，但我国视觉产业相关领域的科技创新能力仍落后于美国、日本，存在一些薄弱环节，突出反映在：一是图像传感器高端技术被垄断；二是芯片供应严重受制于人；三是储存硬盘被美国两大寡头占领；四是国外垄断了算法基础框架研发。由于美国对我国视觉智慧领域的核心技术封锁，智慧视觉产业供应链上出现以下“卡脖子”环节：一是高端芯片供应链断裂，成品芯片的供应受限；二是制造设备封锁，超高端光刻机禁售；三是产业链内迁至排华的“美国半导体联盟”。为此，本文建议：我国要充分发挥自身市场优势，构筑产业创新生态，采用非对称创新赶超战略，既要坚定不移地扩大国际高水平科技合作，又要发挥新型举国体制优势，制定新型行业国际标准，实现非对称创新追赶。

**关键词：**智慧视觉；卡脖子环节；产业生态

2021 年 5 月 28 日，习近平总书记在两院院士大会和中国科协第十次全国代表大会上强调，科技攻关要坚持问题导向，奔着最紧急、最紧迫的问题去<sup>①</sup>。智慧视觉产业是战略性新兴产业，我国核心企业海康威视、大华股份、海能达、华为、中兴等均被列入美国实体“黑名单”，被限制芯片供应、封锁制造设备供应等。回顾我国智慧视觉产业历程，比较中美智慧视觉产业供应链体系优劣势，识别我国智慧视觉产业的技术和零部件断裂点，对于支撑我国智慧视觉领域科技自立自强、抢占未来科技和产业发展的制高点具有重要意义。

## 1 智慧视觉产业发展历程

智慧视觉产业依托于视觉计算，聚焦于感知智能的图像捕捉、图像运输、图像储存和分

---

### 【作者简介】

**魏江** 浙江大学管理学院院长、教授、博士生导师，研究方向为创新管理、战略管理。先后主持国际合作项目、国家自然科学基金项目、国家社科重大项目等。在国际国内有关刊物上发表论文 400 多篇，出专著 18 部。成果引用率连续 10 多年处于国内管理学界前列。

**应震洲** 浙江大学管理学院博士生，研究方向为创新战略。

**刘洋** 浙江大学管理学院百人计划研究员、博士生导师，研究方向为创新战略。

<sup>①</sup> 崔兴毅. 科技攻关，奔着最紧急、最紧迫的问题去 [EB/OL]. (2021-05-31) [2022-04-14]. <https://news.china.com/zw/news/13000776/20210531/39627901.html>.

析，实现在安防、制造、政务、医疗、零售等行业的应用。1982年，Marr<sup>[1]</sup>提出视觉计算的理论与方法，提出通过计算的方式实现二维图像到三维结构的复原，由此，计算机视觉成为一门独立学科。随着大数据、深度学习、运算能力等的高速发展，视觉计算已广泛应用于城市安防等领域，填补安防领域人眼识别的不足。视频监控经过4个阶段发展，已经初步与数字、AI相结合，形成智慧视觉产业。智慧视觉产业是指以通过计算机模拟人的视觉功能，从客观事物的图像中提取信息为手段，利用“视频+AI+数据”，构建视频监控平台，从而实现安防智慧升级的产业。产业链包括上游、中游、下游3个部分，本文所提的智慧视觉特指应用于视频监控领域的智慧视觉。

2020年我国智慧视觉产业市场规模达860多亿元，占整个人工智能行业的57%，计算机视觉逐渐成为人工智能领域最重要的研究方向<sup>[2]</sup>。智慧视觉产业生态比较开放：产业链上游包括算法（如图像处理、视频压缩算法<sup>[3]</sup>）、芯片（如图像传感器芯片）和其他零件（如光学镜头和硬盘存储器），而核心半导体决定视频质量（见图1）；中游包括设备产品设计和制造（如摄像机、存储录像设备、显示设备和交换机<sup>[3]</sup>）等；下游包括产品分销、运营服务等。

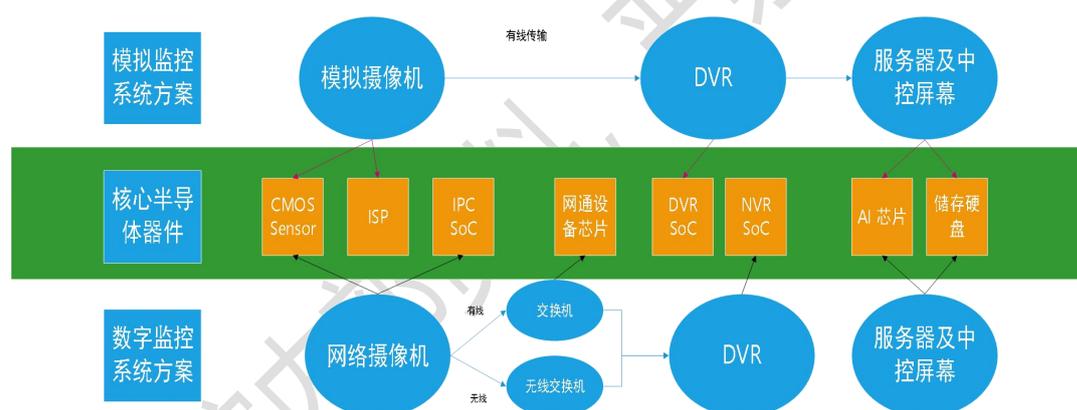


图1 智慧视觉行业核心半导体器件

我国智慧视觉产业起步较晚，发展迅速，经过模拟监控、数字监控、网络高清监控、智能监控4个阶段的发展<sup>[4]</sup>（见表1），已步入世界领先行列。第一，模拟监控阶段（1979—1999年）。该阶段视频监控系统主要由图像质量低、无法联网的模拟摄像机等构成，海外企业垄断监控设备，中国企业以代理商为主。第二，数字监控阶段（2000—2010年）。该阶段，数字视频录像机（DVR）出现并取代了磁带录像机，智慧视觉行业实现跨越式发展，中国企业也逐步推出自己的视频编解码算法，正式进入视频监控产品市场。第三，网络高清监控阶段（2011—2016年）。该阶段出现的网络高清摄像机和网络硬盘录像机，可以将视频数据通过网络输送，从而开启了网络监控时代。第四，智慧视觉阶段（2017年至今）。计算机视觉领域中人工智能技术快速发展，视频监控走向智能化、主动化。产业边界不断扩张，人工智能、云计算等新兴技术开始赋能视频监控，推动智慧视觉产业形成。2018年，智慧视觉（AI+

视频监控)产业快速落地, AI 技术成为推动智慧视觉行业发展的中坚力量, 市场边界拓宽。具有视觉算法、产品的企业更具竞争优势, 传统安防企业、AI 企业、BAT 企业交互竞争合作, 产业边界不断扩张。

表 1 智慧视觉产业发展历程

阶段	时间	特点	代表企业
模拟监控阶段	1979—1984	国外视频监控概念进入中国, 主要应用在文博等特殊单位, 产业法律法规空白	C&K、ADEMCO、SONY、Panasonic
	1985—1999	国外产品进入, 代表产品是模拟摄像机及磁带录像机, 产业法律法规制定处于起步阶段	Honeywell、JVC、SANYO
数字监控阶段	2000—2004	视频监控企业逐渐增加, 视频监控产品品类逐渐丰富, 在金融、交通、楼宇等领域逐步应用	TYCO、BOSCH、三星
	2005—2010	市场规模逐步扩大, 网络监控系统发展壮大, 产品向系统集成方向发展	VERINT、AXIS、NICE
网络高清监控阶段	2011—2016	从系统集成向解决方案、行业化及平台化发展, 平安城市大力发展	海康威视、大华、宇视科技
智慧视觉阶段	2017 年至今	人工智能赋能智慧视觉, 人脸识别得到快速发展, 视频结构化及大数据介入, AI 企业入局	商汤、依图、华为、云从科技、旷世

数据来源: 根据黄凯奇等人在 2015 年的相关资料<sup>[4]</sup>及其他公开资料整理。

目前, 智慧视觉行业发展加速, 市场规模显著扩大, 需求侧与供给侧多元化加剧, 产业成员走向竞合。为满足国家安全需求, 行业逐步实现全链条国产化(见表 2)。2020 年全球智能视频监控市场规模达 226.5 亿美元, 成为智慧视觉领域不可小觑的应用市场<sup>[5]</sup>。我国智慧视觉企业数量已达上千, 主要市场份额由头部企业所掌握, 海康威视、大华占据国内市场超 59% 的份额, 占全球市场 41.7% 的份额<sup>[6]</sup>。

表 2 关键零部件国内外供应商

环节	关键组件	国内主要供应商	美国主要供应商	其他主要供应商
视频捕捉	光学透镜	舜宇光学、联合光电、宇瞳光学		腾龙光学、佳能
	CIS (图像传感器)	韦尔半导体(豪威科技)、思比科	安森美	索尼、三星
	网络摄像机芯片	海思、富瀚微电子、国科微	德州仪器、安霸 (Amberella)	Nextchip
	人工智能芯片, 图像处理器	海思	英伟达、英特尔	
传输	模数转换器	圣邦微、矽力杰	亚德诺、德州仪器	
	企业网络设备	H3C		惠与
	IP 网络设备	华为、中兴、星网锐捷	思科、瞻博网络	
储存与服务器	网络设备芯片	海思、中兴微电子、盛科	博通、美满	瑞昱
	服务器	华为、浪潮、联想	戴尔易安信、惠与	

中心分析	中央处理器	海思	英特尔 超威半导体
	人工智能芯片， 图像处理	海思、寒武纪	英伟达
	NAND/DRAM	长江存储、长鑫/兆易	美光、英特尔、西部三星、东芝、海力士 数据（WDC）
	硬盘驱动器		西部数据 东芝
	NVR/DVR SoC	海思	希捷科技、德州仪器、 美满

数据来源：根据公开资料整理。

随着智慧视觉产业的发展，产业生态在以下几个方面出现变化：第一，市场需求方从政府向企业与个体消费者拓展，需求多元化。应用场景扩大，传统视频监控产品和解决方案不断向多场景拓展。第二，市场边界打破，产业开始融合<sup>[7]</sup>。市场供给方更加多元化，ICT（信息与通信技术）和人工智能算法领军企业开始进军智慧视觉行业。第三，企业间合作加强，形成生态竞争。人工智能在视觉领域的应用是场景化、碎片化的，涉及模型、硬件、应用、场景等多个环节，任何一家企业都无法独立打造完整的产业链。

## 2 智慧视觉产业发展优势

本文通过对市场与企业内部进行分析，认为我国智慧视觉产业在过去 20 年之所以取得快速发展，取决于三大优势：市场优势、制度优势与部分技术优势。

### 2.1 市场优势

我国智慧视觉市场具有基础雄厚、规模大、层次明显、产业壁垒高等特点，产业链中各层级产品均存在应用市场。①智慧视觉产业基础雄厚。海康威视、大华占据全球市场 41.7% 的份额，这两座行业巨头均位于中国，使中国智慧视觉产业资本雄厚，拥有坚实产业基础，这有利于新技术的开发及实现强者恒强的局面。②市场需求大。我国智慧视觉市场需求总量突破 5 亿台，市场总规模突破 500 亿元（见表 3）。预计到 2025 年，市场规模可达到 1500 亿元，带动相关产业规模预计达 4800 亿元。③市场层次明显。我国智慧视觉市场的分布在地域上存在明显梯度，不同层级市场（市、县、镇等）之间存在较大差距，智慧视觉产业链中各层次产品均存在被市场接受的可能。④智慧视觉市场进入壁垒显著。海康威视和大华基于对行业的理解，立足于视频解码，融合软硬件技术，为终端提供一体化解决方案，因此，具有较强的市场影响力。智慧视觉行业壁垒明显，新进入者若缺乏应对多元应用场景的经验，则难以快速获得通用技术以绕开壁垒。而中国智慧视觉产业在行业资源积累上具备明显优势。

表 3 2020 年各地区智慧市场简况

智慧视觉市场规模/亿元	智慧视觉消费规模/亿元	智慧视觉市场需求量/亿台
-------------	-------------	--------------

华东	197.17	170.38	2.177
华南	136.49	117.97	1.431
华北	66.79	57.71	0.800

数据来源：智研瞻产业研究院，《2021—2027年中国安防视频行业市场前景分析预测报告》。

## 2.2 制度优势

我国政府大力开展“雪亮工程”“智慧城市”等工程，创造出体量巨大的制度型市场，这有利于智慧视觉产品试验应用，形成产业“试验田”，推动智慧视觉产业不断进步。“雪亮工程”联合三级（县、乡、村）治理中心，以智慧视觉为基础，旨在实现“全域覆盖、全网共享、全时可用、全程可控”的公共安全视频监控建设联网应用<sup>[8]</sup>。2015年起，视频监控建设已被提高到国家安全领域战略高度（见表4），中央将“雪亮工程”建设纳入“十三五”规划。“雪亮工程”的推进为智慧视觉产业带来众多发展机遇，各“雪亮工程”应用城市对摄像头硬件及监控综合平台的需求旺盛，促使形成制度型市场，而应用场景的拓展又进一步扩大了智慧视觉市场规模。此外，我国还出台了大量智慧城市扶持政策（见表5），加速智慧视觉市场发展。智慧城市建设所包含的智慧安防、智慧交通等项目都拓宽了智慧视觉产业应用场景。智慧视觉企业通过技术融合创新逐步衍生出安防机器人、智能巡检机器人、防爆机器人、智慧安防平台等一系列创新产品和服务模式<sup>[9]</sup>。

表4 “雪亮工程”相关规划

城市	“雪亮工程”相关规划
北京	2016年发布《关于积极推进“互联网+”行动的实施意见》
呼和浩特	自2016年起投入26.1亿元打造公共安全视频监控“天网”工程
郑州	安装约22000台摄像机，完成全区域、全时段覆盖，全网共享的视频监控建设
太原	建设“雪亮工程”指挥调度中心
长沙	推进公共安全视频监控项目，由政府投资安装公共位摄像机7.5万台
临沂	临沂平邑县“雪亮工程”利用三级联合治理中心，使视频联网覆盖515个行政村
遂宁	打造“雪亮工程”平台，增设视频监控点近600个，覆盖全市120余个乡镇

数据来源：根据公开资料整理。

表5 我国智慧城市建设相关扶持政策

发布时间	部门	文件名	主要内容
2014年3月	中共中央、国务院	《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》	推进智慧城市建设，将网络信息宽带化、规划管理信息化、基础设施智能化作为主要建设方向
2014年8月	国家发展改革委	《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》	到2020年，建成一批智慧城市，致力于改善民生服务，增加城市综合竞争实力
2016年2月	中共中央、国务院	《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》	到2020年，建成一批智慧城市，用以提高城市内部以及城市间的运行效率

2018 年 2 月	交通运输部	《关于加快推进新一代国家交通控制网和智慧公路试点的通知》	试点内容包括：基础设施数字化、路运一体化车路协同、基于大数据的路网综合管理、新一代国家交通控制网等
2019 年 1 月	自然资源部	《智慧城市时空大数据平台建设技术大纲（2019 版）》	打造智慧城市时空大数据平台试点,用以统筹城市整体规划、开发及管理

数据来源：根据公开资料整理。

### 2.3 技术优势

智慧视觉产业对前端摄像技术具有较高要求，而我国摄像机算法核心技术、5G 摄像机关键技术、视频编解码技术处于世界领先水平，体现在以下两个方面：一是进入数字化时代，基于 CMOS（互补金属氧化物半导体）感光芯片的核心算法已打破日本的垄断，形成群雄逐鹿的市场形态，给予中国智慧视觉厂商更多的竞争机会。各大国内企业可以自研算法来适配不同的芯片，以搭载到具备知识产权的自制摄像机，使摄像机表现出更加优越的性能。二是 5G 摄像机关键技术和视频编解码技术，如智能流控技术、智能编码技术、智能解码技术等逐步达到国际领先水平<sup>[10]</sup>，其中我国制定的新型音视频编码国家标准，逐步在国际范围内推广使用。

## 3 我国智慧视觉产业“卡脖子”环节

### 3.1 产业科技创新能力薄弱

虽然我国智慧视觉产业已处于国际前列，但是科技创新能力存在系列薄弱环节，突出反映在：一是图像传感器高端技术被垄断；二是芯片严重受制于人；三是储存硬盘受美国两大寡头占领；四是国外垄断算法基础框架研发。

#### 1) 图像传感器高端技术被垄断

智慧视觉图像传感器像素要求高，国内厂商在中低端市场供货，高端市场被国外巨头企业瓜分。应用于智慧视觉产业的摄像机需要满足智慧视觉“看得清、看得远”的高像素要求，因此，CMOS 传感器凭借低成本、低功耗、高清晰度的优点取代了 CCD 传感器<sup>[11]</sup>。国内 CMOS 厂商仍以中低端市场供货为主，高端传感器技术掌握在国外巨头企业手中，高端市场被巨头企业瓜分。2018 年，索尼在 CMOS 图像传感器市场中的占有率为 50.1%，行业排名第一，达 68 亿美元；三星排名第二，市场占有率为 20.5%，豪威科技（目前已被国内企业收购）排第三，市场占有率达 11.5%<sup>[17]</sup>。国内厂商思比科等企业主要通过渠道代理商出货，开始逐步拓展智慧视觉市场；豪威科技则直接向海康威视、大华股份供货。

#### 2) 芯片严重受制于人

产业内 AI 芯片种类多、要求高，国内集成电路制造工艺低，这些因素阻碍了芯片产业的发展。AI 芯片暂无被广泛接受的定义，广义上所有能运行 AI 算法的芯片都可称为 AI 芯片<sup>[13]</sup>。智慧视觉行业对于 AI 芯片的要求突出体现在以下三个方面：①算力要求不断提升。②芯片集成度越来越高。在摄像机领域，AI 芯片正逐渐和视频处理芯片融合，以提供更高集成度、更低功耗和更佳性能的产品。此外，基于客户实际场景进行在线训练以提升算法精

度已成为芯片产业的发展趋势。③云边端芯片统一架构成为趋势。随着智能化的深入，同一算法模型需要同时在云端和边缘设备灵活部署（见表6）。AI芯片在智慧视觉产业中需要具备在前端实时处理复杂应用环境和在多种室外环境下可靠工作的能力<sup>[14]</sup>。智慧视觉产业“芯片”严重受制于人，国内企业介入困难。不同零部件的芯片要求不一致，分别由国外不同大厂技术垄断（如高性能AI芯片主要由英伟达、英特尔提供；高端传感器芯片由索尼、三星提供；储存器芯片由希捷和西部数据提供）。总体而言，芯片制造需要依托集成电路制造工艺，但是我国集成电路制造工艺不够先进，还不能满足高端芯片的产出，我国还未掌握14纳米以下的芯片制作工艺，这限制了高端芯片在智慧视觉市场的应用。

表6 AI芯片底层技术及供给商

类型	厂商	优点	缺点
CPU	英特尔、AMD、高通	通用性好，串行运算能力强，适用于逻辑运算	开发难度大，架构限制算力提升，低算力、高价格
GPU	英伟达、高通、ARM、英特尔	通用性更强，编程语言成熟易用；多线程结构，具有较强的并行运算能力；现有产品比较成熟，价格不高	性能不如专业AI芯片；价格、功耗等不如FPGA和ASIC；硬件结构不具备可编辑性；中算力、高价格
FPGA	赛灵思、阿尔特拉（Intel）、微软、百度、深鉴、莱迪思	能耗低，效率高；可编译，灵活性高，开发周期短；用于平台加速、深度学习	编程语言技术门槛较高；价格较高，单价高于ASIC；计算能力不如GPU、FPGA
ASIC	谷歌（TPU）、寒武纪（NPU）、地平线（BPU）、比特大陆（BMU）、NXP、Movidius（Intel-VPU）、Mobileye	针对专门任务进行架构层优化设计，可实现PPA最优化设计，量产后成本最低	初始成本高；可编程架构设计难度较大，针对性设计会限制芯片的通用性

数据来源：根据公开资料整理。

### 3) 储存硬盘受美国两大寡头占领

产业内储存硬盘要求严格，技术与市场均被国外寡头占据，国内缺乏发展基础。智慧视觉产业硬盘主要用于数字硬盘录像机和监控影像系统，需要硬盘能够24x7全天候连续运作<sup>[15]</sup>。因此，相比于个人计算机，硬盘在能耗与兼容性方面要求更高。由于应用场景的特殊要求，硬盘需具备以下特点：一是采用智能寻道技术以优化寻道速度，降低能耗、噪声和振动，提高运转流畅度；二是需要缓存技术为数字视频录像和回放做优化；三是搭载斜坡加载技术以确保硬盘在启动、停转和不工作时停放磁头；四是使用不锈钢外壳将工作噪声最小化，达到噪声低于15分贝的程度。智慧视觉硬盘储存市场主要被希捷（Seagate）和西部数据（Western Digital）占据，美国这两大寡头规模优势明显，其他企业难以突破壁垒。我国企业在硬盘零部件上与美国差距显著。我国硬盘产业发展缓慢，但硬盘并不是智慧视觉产业市场的独特零部件，考虑到我国传统PC机硬盘市场较大，美国不太可能对我国硬盘市场采取

断供措施。

#### 4) 国外垄断算法基础框架研发

国外公司垄断了算法基础框架研发，我国企业难以介入，并且需要获得国外企业授权才能在应用层面进行改进，就目前而言，我国企业暂未涉及底层框架。

综上，产业供应链的主要断点是半导体零部件，包括 AI 芯片、储存硬盘芯片、传感器芯片等。

### 3.2 产业核心技术被国外封锁

为阻碍我国智慧视觉产业进一步发展，美国对我国智慧视觉领域的核心技术进行封锁，针对我国的半导体产业实行三大攻“芯”策略，围攻我国半导体产业，使得智慧视觉产业供应链上出现以下“卡脖子”环节。

#### 1) 高端芯片供应链断裂，成品芯片的供应受限

美国通过国家政策，限制我国芯片龙头企业发展。根据变更后的美国政策，使用美国芯片制造设备亦需要获得政府许可，致使我国芯片龙头企业（如华为等）和智慧视觉产业企业（如海康威视、大华等）被“卡脖子”：不仅高端芯片被“卡脖子”，成品芯片供应也严重受限，严重阻碍了我国智慧视觉产业的发展。

#### 2) 制造设备封锁，超高端光刻机禁售

EUV（极紫外线）光刻机全球唯一供货商阿斯麦尔严重受美国等西方国家控制。美国限制阿斯麦尔对中国出口高端光刻机（5 纳米、7 纳米）。首先，阿斯麦尔的大股东、二股东分别为资本国际集团、贝莱德集团，这两家公司都是美国公司。其次，EUV 光刻机的核心零部件仅有 10%是由阿斯麦尔公司提供，最核心的顶级光源、高精度镜头和精密仪器制造技术三大部件和系统均由德国和美国公司提供<sup>[16]</sup>。超高端光刻机关键零部件的光源、镜头和阀件分别从美国、德国和法国进口，所有核心零部件均对中国实行禁运。最后，阿斯麦尔与英特尔签订战略合作协议，且英特尔占据阿斯麦尔一定股份。因此，美国可以轻松联合欧洲的阿斯麦尔等制造设备公司对我国智慧视觉产业中的芯片环节发起封锁，让我国在半导体制造端举步维艰，即使设计出 14 纳米或 7 纳米的芯片也无法完成制造，而芯片发展停滞又让智慧视觉产业进步减缓。

#### 3) 产业链迁移与“美国半导体联盟”

美国联合日韩、欧洲及中国台湾等地区的半导体公司，包括芯片制造商（如台积电、三星等）、设备厂商（如尼康、阿斯麦尔等）和芯片 IP 巨头等成立“美国半导体联盟”<sup>[12]</sup>，将中国大陆企业排除在外；美国试图将半导体产业链回迁至美国本土，现已要求台积电将重心转移至美国，由此中国大陆或面临更为严重的芯片断供。

## 4 我国智慧视觉产业发展建议

### 4.1 企业发展对策

对企业而言,要充分利用我国优势,构筑产业创新生态,采用非对称创新战略,解决“卡脖子”问题。

### 1) 把我国市场、制度、技术优势转化为企业自身竞争优势

(1) 企业要响应“国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进”的新发展格局,充分利用国内超大规模市场和国际市场,构筑自身竞争优势。国内产业巨头要积极向“一带一路”沿线国家输出产品,并且尊重国际规则,以减少海外国家对信息安全的顾虑。例如,宇视科技自中非合作论坛北京峰会召开以后,依托国家“一带一路”倡议,向非洲 40 多个国家输出产品与解决方案,并且将宇视解码器安置于非盟总部,体现对信息安全的尊重。

(2) 充分利用我国制度优势,依托制度型市场构筑自身竞争优势。海康威视依托我国“雪亮工程”“平安城市”等政策进军新疆各城市,扩大应用市场。

(3) 依托我国坚实的产业基础,不断提升产业整体竞争力。

### 2) 构筑产业创新生态,联合突破“卡脖子”技术

(1) 智慧视觉产业龙头企业与芯片、人工智能、硬盘等行业龙头建立联盟,共同就共性技术进行深度研发合作,共同突破“卡脖子”技术的制约。就目前被“卡脖子”的半导体零部件环节,建议传统安防龙头海康威视、大华等企业和华为海思和中芯国际签订战略合作协议,由三方共同出资芯片研发与制造,海康威视和大华提供应用场所,加速芯片追赶。

(2) 各企业依托物联网、人工智能等技术营造中国的产业生态系统,联合行业内的参与者、高校与科研机构、政府有关部门等形成健康的生态系统。产业生态系统内,各主体突破信息与技术壁垒,整合人力、技术资源,实现协同创新。

### 3) 采用非对称创新思维,实现非对称赶超

“非对称创新”是指通过识别和重新定义非对称资源进而逐步获取竞争优势以实现创新追赶的创新战略<sup>[19]</sup>。“非对称”具备两层含义,一方面指代识别独特但无价值的“非对称资源”并将之转化为独特且有价值的“对称”资源的过程;另一方面表征中国企业不是与国际领先的竞争对手按照它们所主导的范式进行“对称”的竞争,而是另辟蹊径,从国际领先的竞争对手所不重视的要素出发逐步形成优势的过程。

(1) 企业制订“采购+备胎”的混合式创新方案。一边持续性地向原本的供应商采购高端的零部件,另一边选择性地技术突破,选择具备产业基础且必须真正突破的节点进行攻克。我国智慧视觉企业切不可脱离国际轨道,一方面要继续保持开放,吸收外国先进技术;另一方面要有忧患意识,对可能被“卡脖子”的技术或者零部件开启自研道路,降低对国外供应商的依赖程度,在实践中进步。

(2) 鼓励非对称组织学习,设计非对称组织架构,探索非对称组织治理,寻找非对称追赶路径,进而获取竞争优势<sup>[18]</sup>。

## 4.2 政府应对策略

在智慧产业领域中,政府要发挥“领航员”的作用,帮助智慧视觉产业指明发展道路。

### **1) 坚定不移扩大智慧视觉领域国际科技高水平开放合作**

(1) 持续推动中美智慧视觉特别是半导体领域的科技交流与合作。持续加强中美两国高等院校、研究机构、民间团体之间的交流合作。强化民间团体的作用，充分挖掘我国多层次超大规模市场、制度型市场、5G 与智慧视觉融合先发等优势，强化继续合作的谈判筹码，利用我国的市场需求特性，捆绑美国企业，以牵制美国政府的政策打压。要持续加强与美国企业间的合作，即使受到美国政府的打压，仍然可以选择主动与美国企业联系，采用类似吸引特斯拉工厂的方法，给予其政策优惠，避免中美两国在智慧视觉领域的科技脱钩。

(2) 深化与欧洲国家在图像传感器、芯片、储存硬盘、算法基础框架等领域的科技合作。以“市场换技术”等手段扩大与欧洲国家的产业合作。联合被美国霸权主义制裁的国家，形成统一战线。

(3) 开辟“第三空间”，在“一带一路”沿线国家，发挥高校、企业等民间力量建立联合实验室以集聚全球智慧。

### **2) 利用新型举国体制优势打造智慧视觉产业生态**

(1) 通过政策联动、前瞻布局和统筹谋划打造智慧视觉产业生态系统。摸排智慧视觉产业链以及应用场景，厘清其与相关产业的关联。借助于政府协调，不同部门、不同产业形成联动，在算法基础框架、智能芯片和高端芯片、超高端光刻机等关键“卡脖子”环节促成高校、科研院所、军工企业、不同行业优势国企民企的强强联合，推进关键核心技术攻关。被“卡脖子”的半导体环节属于复杂任务系统，更需要举国体制这一适用于复杂任务的任务体制，“两弹一星”等项目的实践已经证明了顶层领导的作用。因此，政府应该在其中起到系统谋划、统筹领导的作用。

(2) 创造制度型市场，并将其作为国产替代的“试验田”。加大对国产芯片等核心零部件的政府采购力度和政策鼓励，充分发挥我国中低端市场的优势，从而为国产替代零部件提供融入市场的机会，力争在“试错”中完善软硬件系统，不断实现本土替代和非对称创新。

(3) 发挥我国拥有超大规模市场、应用场景多、数据丰富的非对称优势，集中力量开发高质量数据和环境，激发数据网络效应。伴随着网络规模扩大，企业可以从中获得更大的价值，从而保障企业迭代创新。

### **3) 制定新型行业国际标准，实现非对称创新追赶**

(1) 制定新型音视频编码标准，突破美国标准垄断，增加国际话语权。我国制定了新型音视频编码国家标准，正逐步向全球范围推广。随着该标准的国际推广，我国企业将踏入产业生态中心地带，突破美国对音视频领域的标准垄断。

(2) 融合 5G 与智慧视觉，通过技术互换实现非对称创新追赶。基于“非对称”的逻辑，依托我国智慧视觉产业 5G 技术的先发优势（目前掌握了智能流控技术、智能编码技术等），我国可以在 5G 方面对国外进行技术授权，通过 5G 技术授权换取供应链中其他节点的技术使用权，即通过技术互换实现我国智慧视觉产业供应链中关键技术的追赶。

#### 4) 强化战略科学家作用，创新产教融合模式

(1) 全面摸排智慧视觉领域的全球“战略科学家”，设立“卡脖子”技术攻关特区。对于我国在算法基础框架、智能芯片和高端芯片、超高端光刻机等领域的准世界级科学家和产业领军人才，以“超常规”方式设立以战略科学家为核心的研究攻关特区，给予充足的科研资源、宽容的人才引育政策。对于国外战略科学家，以1个国外战略科学家+1个国内战略科学家+N个中青年研究团队（“1+1+N”）的方式组建研究攻关特区。

(2) 通过产学研协同合作、产教融合模式创新，长期培育智慧视觉产业相关人才。创新国家实验室、国家技术创新中心、高校、科研机构、领军型企业之间人才流动和人才培育的机制，完善以科研项目为纽带的联合培育机制。智慧视觉产业作为多领域交叉产业，需要实践与理论并行，因此政府应全面推进科研项目，扩大博士研究生专项招生规模。

#### 参考文献

- [1] Marr D. Vision: a computational investigation into the human representation and processing of visual information[M]. New York: W. H. Freeman and Company, 1982.
- [2] 陈志宏, 王明晓. 计算机视觉在智慧安防中的应用[J]. 电信科学, 2021, 37(8): 142-147.
- [3] 王振兴. 近似动态规划在供应链生产环节风险管理中的应用研究[D]. 北京: 清华大学, 2009.
- [4] 黄凯奇, 陈晓棠, 康运锋, 等. 智能视频监控技术综述[J]. 计算机学报., 2015, 38(6): 1093-1118.
- [5] 青岛软媒网络科技有限公司. Omdia: 2020年全球智能视频监控市场规模达226.5亿美元[EB/OL] (2021-07-23) [2022-01-01] <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1706044064122376555&wfr=spider&for=pc>.
- [6] AI 掘金志. Omdia: 中国持续引领全球专业级安防市场[EB/OL] (2020-11-16) [2022-01-01] <https://www.leiphone.com/category/smartsecurity/uwVIC2JtT8JvY6ut.html>.
- [7] 李仲男. 安防产业发展研究: 解读数字化转型[J]. 中国安防, 2021(Z1): 28-35.
- [8] 黄波, 杨安, 陈琳, 等. 基层社会治理体系和治理能力现代化: 大数据与“雪亮工程”机遇、挑战[J]. 中国公共安全., 2018(7): 149-159.
- [9] 毛亮. 智能视频分析技术在智慧城市中的深度应用[J]. 中国安防, 2017(6): 49-52.
- [10] 李丹. 5G开启智能安防产业新征程[J]. 中国安防, 2019(6): 42-46.
- [11] 蔡磊涵. CMOS图像传感器在监控市场主导地位提升[J]. 中国安防, 2015(10): 2-6.
- [12] 吕栋. 美欧日韩台等64家企业组半导体联盟, 敦促美政府拨款500亿美元[EB/OL]. (2021-05-13) [2022-01-02]. [https://www.guancha.cn/economy/2021\\_05\\_13\\_590558.shtml](https://www.guancha.cn/economy/2021_05_13_590558.shtml).

- [13] 但斌. 人工智能真的这么神秘吗? [EB/OL]. (2018-08-13) [2021-01-11]. <https://net.blogchina.com/blog/article/664685104>.
- [14] 李红莲. AI 专用化芯片正成大趋势加速安防产业智能化变革与升级[J]. 中国安防, 2018 (6): 2-11.
- [15] 王啸虎. 浅析固态硬盘与机械硬盘的存储方案在各领域及安防行业的应用[J]. 中国安全防范技术与应用, 2020 (3): 18-22.
- [16] 郭乾统, 李博. 基于光刻机全球产业发展状况分析我国光刻机突破路径[J]. 集成电路应用, 2021, 38 (9): 1-3.
- [17] 宪瑞. 索尼独占全球图像传感器过半份额 三星第二[EB/OL] (2019-08-05) [2022-01-02] <https://news.mydrivers.com/1/639/639550.htm>.
- [18] 魏江, 刘洋. 中国企业的非对称创新战略[J]. 清华管理评论, 2017 (10): 20-26.
- [19] 魏江, 王丁, 刘洋. 非对称创新: 中国企业的创新追赶之路[J]. 管理学季刊, 2020, 5 (2): 46-59+143.